

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-224593

(P2000-224593A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)		
H 0 4 N	7/32	H 0 4 N	7/137	Z	5 C 0 5 3
	5/92		5/92	H	5 C 0 5 9
	5/93		5/93	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-19287

(22) 出願日 平成11年1月28日 (1999.1.28)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 中嶋 淳一

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 嵯峨田 淳

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

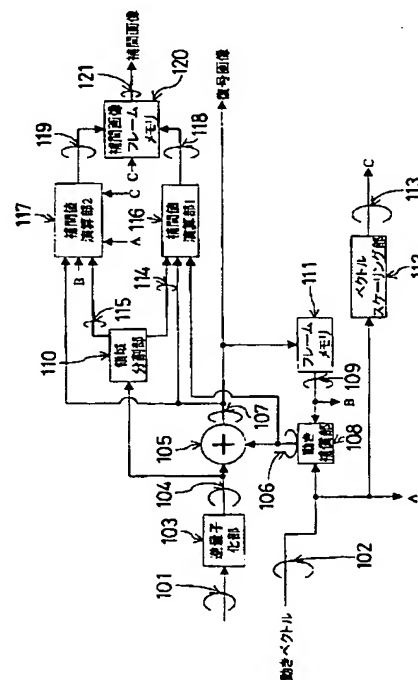
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレーム補間方法及び装置おびこの方法を記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 動きの異なる複数被写体によって実際と異なる画像の補間フレームが生成されない補償予測符号化・復号を簡単な補間方法及び装置で実現する。

【解決手段】 まず領域分割部110により、復号対象小ブロックの動き補償フレーム間差分絶対値を画素毎に閾値と比較し、閾値より小さい画素の第1の領域と大きい画素の第2の領域に分割する。補間値演算部116は第1の領域の画素値と参照ブロック中の対応画素値を平均して補間フレームを構成する。補間値演算部117は、第2の領域の復号対象フレームでの遮蔽・出現を判定し、復号対象ブロック又は参照ブロックの対応領域の一方を基準領域とし、基準領域が属しないフレームを再探索参照フレームとする。次いで基準領域と再探索参照フレーム間で求めた第2の動きベクトルの1/2から定まる再探索参照フレームの画素値を補間フレームの第2の領域にコピーして補間フレームを構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル動画像信号に対して、符号化時には、動画像を構成するフレームを符号化対象フレームと非符号化フレームとに分割し、該符号化対象フレームの画像データを小ブロックに分割し、該分割された符号化対象小ブロックに対して、フレームメモリに蓄えられている符号化・復号済みの参照フレームから第 1 の動きベクトルを求め、該第 1 の動きベクトルにより定まる参照ブロックと現フレームの符号化対象小ブロックとの動き補償フレーム間差分値を算出して、該第 1 の動きベクトルとともに符号化して伝送・記録し、復号時には、復号対象小ブロックに対して、前記伝送・記録された第 1 の動きベクトルにより定まるフレームメモリ中の参照ブロックと、前記動き補償フレーム間差分値とを加算することにより復号フレームを構成し、さらに非符号化フレームを該復号フレームの値および該第 1 の動きベクトルを用いて算出される補間ブロックによって補間フレームとして構成する画像符号化および復号方法において、補間フレームにおける補間ブロックの画素値を定める際に、復号対象小ブロックの動き補償フレーム間差分絶対値を、画素ごとに、定められた閾値と比較し、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも小さい画素から構成される第 1 の領域と、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも大きい画素から構成される第 2 の領域に分割する段階と、該第 1 の領域については、その領域の画素値と前記第 1 の動きベクトルで定められる参照ブロック中の第 1 の領域に対応する画素値との重みつき平均値で補間フレームを構成する段階と、該第 2 の領域については、その領域を構成する画素の分布状態と前記第 1 の動きベクトルの方向との関係を算出する段階と、該算出された関係により復号対象ブロック上あるいは前記第 1 の動きベクトルで定められる参照ブロック上の対応する領域のどちらか一方を基準領域とし、該基準領域が属するフレームとは異なるフレームを再探索参照フレームとする段階と、該基準領域と該再探索参照フレームの間で動き検出を行って第 2 の動きベクトルを求める段階と、補間ブロック中の第 2 の領域に対し、該第 2 の動きベクトルを実数倍することによって定まる再探索参照フレーム上の画素値をコピーして補間フレームを構成する段階とを、有することを特徴とするフレーム補間方法。

【請求項 2】 デジタル動画像信号に対して、符号化時には、動画像を構成するフレームを符号化対象フレームと非符号化フレームとに分割し、該符号化対象フレームの画像データを小ブロックに分割し、該分割された符号化対象小ブロックに対して、フレームメモリに蓄えられている符号化・復号済みの参照フレームから第

2

1 の動きベクトルを求め、該第 1 の動きベクトルにより定まる参照ブロックと現フレームの符号化対象小ブロックとの動き補償フレーム間差分値を算出して、該第 1 の動きベクトルとともに符号化して伝送・記録し、復号時には、復号対象小ブロックに対して、前記伝送・記録された第 1 の動きベクトルにより定まるフレームメモリ中の参照ブロックと、前記動き補償フレーム間差分値とを加算することにより復号フレームを構成し、さらに非符号化フレームを該復号フレームの値および該第 1 の動きベクトルを用いて算出される補間ブロックによって補間フレームとして構成する画像符号化および復号装置において、

補間フレームにおける補間ブロックの画素値を定める際に、復号対象小ブロックの動き補償フレーム間差分絶対値を、画素ごとに、定められた閾値と比較し、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも小さい画素から構成される第 1 の領域と、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも大きい画素から構成される第 2 の領域に分割する領域分割手段と、

該第 1 の領域については、その領域の画素値と前記第 1 の動きベクトルで定められる参照ブロック中の第 1 の領域に対応する画素値との重みつき平均値で補間フレームを構成する補間値演算手段と、

該第 2 の領域については、その領域を構成する画素の分布状態と前記第 1 の動きベクトルの方向との関係を算出する遮蔽・出現判定手段と、

該算出された関係により復号対象ブロック上あるいは前記第 1 の動きベクトルで定められる参照ブロック上の対応する領域のどちらか一方を基準領域とし、該基準領域が属するフレームとは異なるフレームを再探索参照フレームとする基準領域抽出手段と、

該基準領域と該再探索参照フレームの間で動き検出を行って第 2 の動きベクトルを求める第 2 の動きベクトル抽出手段と、

補間ブロック中の第 2 の領域に対し、該第 2 の動きベクトルを実数倍することによって定まる該再探索参照フレーム上の画素値をコピーして補間フレームを構成する領域抽出手段とを、

備えることを特徴とするフレーム補間方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のフレーム補間方法における段階をコンピュータに実行させるためのプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録したことを特徴とするフレーム補間方法を記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号化された動画像信号を再生するにあたって符号化されていないフレームを効率的に補間して、時間あたりの表示フレーム数を増大させることを目的とした、フレーム補間方法および

3

装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】動画の符号化においては、時間方向の相関性の高さを利用した動き補償予測符号化がよく用いられる。動き補償予測符号化においては、符号化対象フレームを小ブロックに分割して、各符号化対象小ブロックに対し、すでに復号済みのフレームから最も類似するブロックを検出し、その差分信号を量子化・符号化するものである。このとき、類似ブロックが符号化対象小ブロックに対して空間的にどれだけずれているかを示す信号を、動きベクトルとして符号化する。動きベクトルは各小ブロックごとに求める。

【0003】このような動き補償予測符号化においては、定められたビットレート以内に発生情報量を抑えるために、圧縮率が高くなるとすべてのフレームを符号化せずに、ある間隔でフレームをスキップして符号化するような駒落とし制御が行われる。駒落としが行われて符号化された情報を再生すると、フレームがスキップされているので動きがなめらかでなく不自然となる。このため、再生時にスキップされたフレームを復号フレームからの内挿補間によって作成することでフレーム数を増大させる手法が考えられている。

【0004】図4は動き補償予測符号化を用いた場合の従来のフレーム補間方法を示すものである。ここでは時間的に中央のフレームが間引かれているものとする。動き補償予測符号化においては、復号対象小ブロックごとにすでに復号済みのフレームからの動きベクトルが送られてくるので、時間的に復号済みのフレームと現在復号中のフレームとの間にあるスキップフレームの画素値を、復号対象小ブロックと動きベクトルで示される復号済みフレーム上の類似ブロックとの平均値をもって内挿するものである。このとき、内挿画素位置は、小ブロックの動きが並行移動しているとみなして、動きベクトルを半分の大きさにして示される位置としている。

【0005】図5は従来のフレーム補間方法を実装した画像符号化・復号装置のブロック図である。

【0006】符号化側においては、画像信号の符号化対象ブロック501に対し、動きベクトル探索部502においてフレームメモリ511内の参照画像510に対して動き検索を行い、動きベクトル503を計算する。動き補償部506では、選択された動きベクトル503に対応する参照小ブロック505を求め、減算部504において符号化対象ブロック501との差を計算し、動き補償フレーム間差分値507を得た後、量子化部508において量子化する。量子化された動き補償フレーム間差分値509を逆量子化部513において逆量子化し、加算部515において復元された動き補償フレーム間差分値511と参照小ブロック505との和を計算し、局部復号出力512としてフレームメモリ511に格納する。

4

【0007】復号側では、符号化側から送信されてきた量子化された動き補償フレーム間差分値509を、逆量子化部516において逆量子化し、動き補償フレーム間差分値518を算出する。一方動き補償部521では、伝送された動きベクトル517を用いて、フレームメモリ524に蓄えられた参照画像523上の参照画像ブロック520を求め、加算部519において動き補償フレーム間差分値518との和を計算し、復号画像ブロック522を得る。また、平均値演算部525において、復号画像ブロック522と参照画像ブロック520の画素値の平均値を求め、ベクトルスケーリング部527で1/2の大きさにスケーリングされた動きベクトル528によって示される補間画像フレームメモリ526上のアドレスに格納して、補間画像ブロック529として出力する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術では、小ブロック内に異なる動きを持った複数の被写体が含まれる場合に、生成された補間フレーム上で、実際の画像とは異なる画像が生成されることになる。

【0009】たとえば図6に示すように2つの領域のうち、一方の領域R₁が他方の領域R₂を隠すように動く場合を考える。図6(3)の復号対象フレーム上の復号対象ブロックCが領域R₁とR₂の境界上にあり、動きベクトルによって定められる参照フレーム上の参照ブロックAが図6(1)のように求められている場合、図6

(2)における補間ブロックBの領域B₂における画素値は、参照ブロック内の領域A₂と復号対象ブロック内の領域C₂における画素値の平均値となり、参照フレームにおける実際の領域であるB'の画素値とは全く異なるものになるという問題点があった。

【0010】このような問題を解決する方法として、輪郭適応ワーピング予測とラベリングを用いたフレーム補間方法が提案されている(輪郭適応ワーピング予測によるフレーム補間方式、横山他、第10回画像符号化シンポジウムPCSJ95、9-19、pp. 205-206)。

【0011】ワーピング予測とは、画面上のいくつかの代表点で動きベクトルを検出し、代表点以外の画素の動きベクトルを、代表点の動きベクトルを用いて補間することにより、全画素での動き補償フレーム間予測を実現するものである。このワーピング予測において代表点の位置を被写体の輪郭線に適合させ、動きベクトルの補間で参照する代表点をパッチごとに適応選択することにより被写体境界部分での不連続な動きに対応できるようにしたものを輪郭適応ワーピング予測という。補間画像を生成する際には、前述の輪郭適応ワーピング予測と、各パッチにラベルとして持たせた被写体の重なり具合の順位の比較を行うことにより、補間の方法を時間的に順方向の外挿・時間的に逆方向の外挿・両方向からの内挿の

5

3通りからいずれかを選択することにより実現する。これによれば被写体の重なりによる問題を解決し、良好な補間画像を得ることができる。

【0012】しかしながら、上記従来の輪郭適応ワーピング予測とラベリングを用いたフレーム補間方法は、輪郭を抽出したりあらかじめ被写体の重なり具合を定めておかなければならず、処理が複雑になるという問題があった。

【0013】本発明は、上記従来の技術における被写体の重なりによる問題、すなわち補償予測符号化・復号方法および装置において、小ブロック内に異なる動きを持った複数の被写体が含まれる場合に、生成された補間フレーム上で、実際の画像とは異なる画像が生成される問題を、簡単な処理および構成により解決するフレーム補間方法および装置を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するため、以下に述べるような手段を採用している。

【0015】その一手段は、デジタル動画像信号に対して、符号化時には、動画像を構成するフレームを符号化対象フレームと非符号化フレームとに分割し、該符号化対象フレームの画像データを小ブロックに分割し、該分割された符号化対象小ブロックに対して、フレームメモリに蓄えられている符号化・復号済みの参照フレームから第1の動きベクトルを求め、該第1の動きベクトルにより定まる参照ブロックと現フレームの符号化対象小ブロックとの動き補償フレーム間差分値を算出して、該第1の動きベクトルとともに符号化して伝送・記録し、復号時には、復号対象小ブロックに対して、前記伝送・記録された第1の動きベクトルにより定まるフレームメモリ中の参照ブロックと、前記動き補償フレーム間差分値とを加算することにより復号フレームを構成し、さらに非符号化フレームを該復号フレームの値および該第1の動きベクトルを用いて算出される補間ブロックによって補間フレームとして構成する画像符号化および復号方法において、補間フレームにおける補間ブロックの画素値を定める際に、復号対象小ブロックの動き補償フレーム間差分絶対値を、画素ごとに、定められた閾値と比較し、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも小さい画素から構成される第1の領域と、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも大きい画素から構成される第2の領域に分割する段階と、該第1の領域については、その領域の画素値と前記第1の動きベクトルで定められる参照ブロック中の第1の領域に対応する画素値との重みつき平均値で補間フレームを構成する段階と、該第2の領域については、その領域を構成する画素の分布状態と前記第1の動きベクトルの方向との関係を算出する段階と、該算出された関係により復号対象ブロック上あるいは前記第1の動きベクトルで定められる参照ブロック上の対応する領

6

域のどちらか一方を基準領域とし、該基準領域が属するフレームとは異なるフレームを再探索参照フレームとする段階と、該基準領域と該再探索参照フレームの間で動き検出を行って第2の動きベクトルを求める段階と、補間ブロック中の第2の領域に対し、該第2の動きベクトルを実数倍することによって定まる再探索参照フレーム上の画素値をコピーして補間フレームを構成する段階とを、有することを特徴とするフレーム補間方法である。

【0016】あるいは、デジタル動画像信号に対して、符号化時には、動画像を構成するフレームを符号化対象フレームと非符号化フレームとに分割し、該符号化対象フレームの画像データを小ブロックに分割し、該分割された符号化対象小ブロックに対して、フレームメモリに蓄えられている符号化・復号済みの参照フレームから第1の動きベクトルを求め、該第1の動きベクトルにより定まる参照ブロックと現フレームの符号化対象小ブロックとの動き補償フレーム間差分値を算出して、該第1の動きベクトルとともに符号化して伝送・記録し、復号時には、復号対象小ブロックに対して、前記伝送・記録された第1の動きベクトルにより定まるフレームメモリ中の参照ブロックと、前記動き補償フレーム間差分値とを加算することにより復号フレームを構成し、さらに非符号化フレームを該復号フレームの値および該第1の動きベクトルを用いて算出される補間ブロックによって補間フレームとして構成する画像符号化および復号装置において、補間フレームにおける補間ブロックの画素値を定める際に、復号対象小ブロックの動き補償フレーム間差分絶対値を、画素ごとに、定められた閾値と比較し、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも小さい画素から構成される第1の領域と、該フレーム間差分絶対値が閾値よりも大きい画素から構成される第2の領域に分割する領域分割手段と、該第1の領域については、その領域の画素値と前記第1の動きベクトルで定められる参照ブロック中の第1の領域に対応する画素値との重みつき平均値で補間フレームを構成する補間値演算手段と、該第2の領域については、その領域を構成する画素の分布状態と前記第1の動きベクトルの方向との関係を算出する遮蔽・出現判定手段と、該算出された関係により復号対象ブロック上あるいは前記第1の動きベクトルで定められる参照ブロック上の対応する領域のどちらか一方を基準領域とし、該基準領域が属するフレームとは異なるフレームを再探索参照フレームとする基準領域抽出手段と、該基準領域と該再探索参照フレームの間で動き検出を行って第2の動きベクトルを求める第2の動きベクトル抽出手段と、補間ブロック中の第2の領域に対し、該第2の動きベクトルを実数倍することによって定まる該再探索参照フレーム上の画素値をコピーして補間フレームを構成する領域抽出手段とを、備えることを特徴とするフレーム補間方法である。

【0017】あるいは、上記のフレーム補間方法におけ

7

る段階をコンピュータに実行させるためのプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録したことを特徴とするフレーム補間方法を記録した記録媒体である。

【0018】本発明では、小ブロック単位よりも細かく補間のモードを設定できるようにすることにより、オクルージョンが発生して物体間に重なりがあるような場合でも、精度良くフレーム補間することを可能にする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の実施形態例を詳細に説明する。なお、以下の説明では補間フレームは2枚の復号対象フレームに対して時間的に中央にあるものとして進める。

【0020】はじめに、本発明によるフレーム補間方法の1実施形態例を説明する。

【0021】本方法では、補間フレームにおける補間ブロックの画素値を定める際に、復号対象小ブロックの動き補償フレーム間差分絶対値を、画素ごとに、定められた閾値と比較し、フレーム間差分絶対値が閾値よりも小さい画素から構成される第1の領域と、フレーム間差分絶対値が閾値よりも大きい画素から構成される第2の領域に分割する。

【0022】第1の領域については、その領域の画素値と前記第1の動きベクトルで定められる参照ブロック中の第1の領域に対応する画素値との平均値で補間フレームを構成する。

【0023】一方、第2の領域については、その領域を構成する画素の分布状態と前記第1の動きベクトルの方向との関係を算出し、復号対象フレームにおける遮蔽・出現を判定する。

【0024】これにより復号対象ブロック上あるいは前記第1の動きベクトルで定められる参照ブロック上の対応する領域のどちらか一方を基準領域とし、また基準領域が属するフレームとは異なるフレームを再探索参照フレームとする。

【0025】次いで基準領域と再探索参照フレームの間で動き検出を行って第2の動きベクトルを求め、補間フレーム上の第2の領域に対して、第2の動きベクトルを1/2の大きさにスケーリングされたベクトルによって定まる再探索参照フレーム上の画素値をコピーする。

【0026】図1に本発明の方法を実施するためのブロック構成の1実施形態例を示すとともに、本発明の方法の1実施形態例をより詳細に説明する。なお、図2

*

判定結果	基準領域となるフレーム	再探索参照フレーム
遮蔽	復号対象フレーム	参照フレーム
出現	参照フレーム	復号対象フレーム

【0034】上記の組み合わせに従って、第2の補間値演算部117では、第2の動きベクトル抽出部128に

50

8

* (a) および (b) は、それぞれ図1中の第1の補間値演算部、第2の補間値演算部の内部ブロック構成を示している。

【0027】はじめに、符号化側から送信されてきた量子化された動き補償フレーム間差分値101を、逆量子化部103において逆量子化し、動き補償フレーム間差分値104を得る。

【0028】また、動き補償部108では、符号化側から伝送された第1の動きベクトル102を用いて、フレームメモリ111に蓄えられた参照画像109上の参照画像ブロック106を求め、加算部105において動き補償フレーム間差分値104との和を計算して復号画像ブロック107を得る。

【0029】一方、補間画像ブロックについては、次のような処理を行う。

【0030】まず、領域分割部110において動き補償フレーム間差分値104の絶対値を、ある定められた閾値と画素ごとに比較し、絶対値が閾値よりも小さい第1の領域R₁(114)と大きい第2の領域R₂(115)とに分割する。

【0031】次に、第1の補間値演算部116では、平均値演算部122において、復号画像ブロック107と参照画像ブロック106との領域R₁に対応する画素値を抽出し、これらの平均値118を計算する。平均値118は、ベクトルスケーリング部112で1/2の大きさにスケーリングされた第1の動きベクトル113によって示される、補間画像フレームメモリ120上のアドレスに格納される。

【0032】また、第2の補間値演算部117では、遮蔽・出現判定部123において、第1の動きベクトル102(図1、図2(b)中の矢示A)と復号対象ブロック内の領域R₂の分布状態との関係により、領域R₂の復号対象フレームにおける遮蔽・出現関係124を判定する。この関係124により、スイッチ125を切り替え、基準領域抽出部126は復号対象フレーム107上あるいは参照フレーム109(図1中の矢示B)上の領域R₂に対応する領域のどちらか一方を動き補償の基準領域とし、基準領域が属するフレームとは異なるフレームを再探索参照フレーム132とする。表1に判定結果と基準領域および再探索フレームの組み合わせを示す。

【0033】

【表1】

において、基準領域となるフレーム上の領域R₂(127)に関して再探索フレーム132上で動き検出を行っ

て第2の動きベクトル129を算出する。

【0035】続いて、第2の補間値演算部117では、領域抽出部133において、ベクトルスケーリング部130で1/2の大きさにスケーリングされた第2の動きベクトル131と、ベクトルスケーリング部112で1/2の大きさにスケーリングされた第1の動きベクトル113（図1、図2（b）中の矢示C）とによって示される再探索参照フレーム132上の、補間ブロックの領域R₂に対応する領域を抽出する。

【0036】続いて、抽出された領域の画素値119を、ベクトルスケーリング部112で1/2の大きさにスケーリングされた第1の動きベクトル113によって示される補間画像フレームメモリ120上のアドレスに格納する。

【0037】図3に上記実施形態例における具体的な処理例を示す。本例は、右に動く背景の上に、左へ動く物体が重なってくる場合を示している。A(i, j)は復号対象ブロック、B(i+x, j+y)は参照ブロック、Cは補間されるべきブロックである。(x, y)≡v₁は第1の動きベクトルを示しており、本例ではx=4, y=0とする。このとき、動き補償予測誤差値はブロックEのようにE(i, j)=A(i, j)-B(i+x, j+y)である。E(i, j)は符号化側から伝送されてくるので、再計算する必要は無い。E(i, j)の絶対値を閾値T=10で閾値処理すると、閾値より小さい画素値で構成される領域R₁（ブロック右下側の黒領域）と、大きい画素値で構成される領域R₂（ブロック左上側の白領域）に分割できる。

【0038】まず、補間ブロックC上のR₁に対応する画素については対応するブロックAとBの領域R₁の平均値を取ることで求められる。すなわちC(i+x/2, j+y/2)=(1/2){A(i, j)+B(i+x, j+y)}である。

【0039】一方、領域R₂については第1の動きベクトルをv₁とし、以下の処理を行う。領域R₂を構成するK個の画素位置をブロックの中心を原点としてベクトル表現したものをベクトルu_k(k=1, 2, ..., K)とすれば、

counter=0, (小ブロックごとに0で初期化)
すべてのkに対して

counter←counter+1 if (v₁, u_k)>0

counter←counter-1 if (v₁, u_k)<0

counter>0ならば出現、counter<0ならば遮蔽

ここで(v, u)はベクトルv, uの内積である。本例の場合、R₂を構成する画素のベクトル表現は、u₁=

(-2, 1), u₂=(-1, 1), u₃=(-2, 0), u₄=(-1, 0), u₅=(-2, -1)となる

ので、

$$(v_1, u_1) = (4, 0) \cdot (-2, 1) = -8 < 0,$$

$$(v_1, u_2) = (4, 0) \cdot (-1, 1) = -4 < 0,$$

$$(v_1, u_3) = (4, 0) \cdot (-2, 0) = -8 < 0,$$

$$(v_1, u_4) = (4, 0) \cdot (-1, 0) = -4 < 0,$$

$$(v_1, u_5) = (4, 0) \cdot (-2, -1) = -8 < 0$$

となり、counter=-5<0なので、領域R₂は遮蔽と判定される。表1から基準領域となるフレームは復号対象フレーム、再探索参照フレームは参照フレームとなる。復号対象フレーム中の領域R₂に関して参照フレーム上で再動き検出を行った結果、第2の動きベクトルv₂が図3のようにv₂=(p, q)と求められたとすれば、補間ブロックC上のR₂に対応する領域から、v₂の半分の大きさだけ動き補償を行った参照フレーム上の対応する領域R₂の画素値が領域R₂にコピーされる。すなわちC(i+x/2, j+y/2)=B(i+x/2+p/2, j+y/2+q/2)となる。

【0040】なお、本例では補間フレームが2枚の復号フレームに対して時間的に中央にある場合を想定したが、補間フレームが2枚の復号フレーム中の、任意の時間的位置にある場合については、ベクトルのスケーリング値を変更することによって、容易に実現できる。

【0041】また、図1、図2で示したブロックの一部もしくは全部を、コンピュータを用いて機能させることができること、あるいは、図1、図2、図3により説明した処理の段階をコンピュータで実行させることができることは言うまでもなく、コンピュータをその手段として機能させるためのプログラム、あるいは、コンピュータでその処理の段階を実行させるためのプログラムを、そのコンピュータが読み取り可能な記録媒体、例えば、FD（フロッピーディスク）や、MO、ROM、メモリカード、CD、DVD、リムーバブルディスクなどに記録して提供し、配布することが可能である。

【0042】

【発明の効果】以上述べたような本発明の方法および装置によれば、小ブロック単位よりも細かく補間のモードが設定できるため、オクルージョンが発生して物体間に重なりがあるような場合でも、精度良くフレーム補間することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施するためのブロック構成の一実施形態例を示すとともに、本発明による方法の一実施形態例を説明するためのブロック図である。

【図2】(a)は上記ブロック図における第1の補間値演算部を、(b)は同じく第2の補間値演算部を説明するブロック図である。

【図3】上記実施形態例における具体的な処理例を示す図である。

【図4】動き補償予測符号化を用いたフレーム補間方法の概念図である。

11

【図5】従来のフレーム補間方法を実装した画像符号化・復号装置のブロック図である。

【図6】従来のフレーム補間方法の問題点を示す図である。

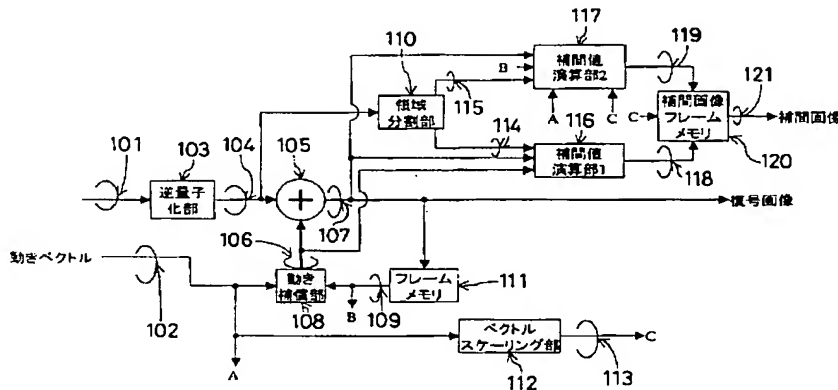
【符号の説明】

101…量子化された動き補償フレーム間差分値
102…第1の動きベクトル
103…逆量子化部
104…動き補償フレーム間差分値
105…加算部
106…参照画像ブロック
107…復号画像ブロック
108…動き補償部
109…参照画像
110…領域分割部
111…フレームメモリ
112…ベクトルスケーリング部
113…スケーリングされた第1の動きベクトル
114…領域R₁

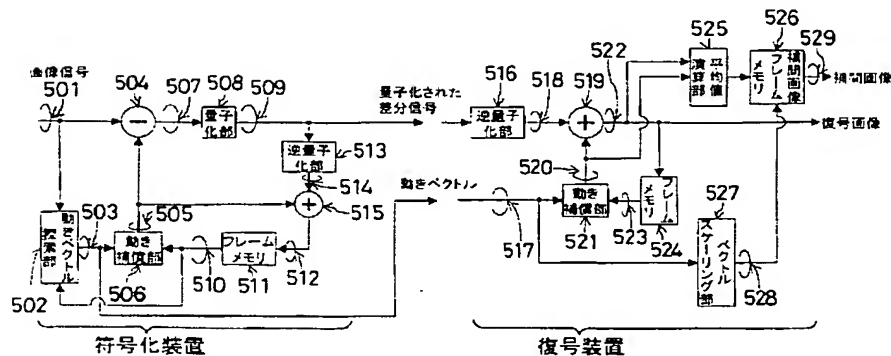
12

* 115…領域R₂
116…第1の補間値演算部
117…第2の補間値演算部
118…画素値の平均値
119…抽出された領域の画素値
120…補間画像フレームメモリ
121…補間画像ブロック
122…平均値演算部
123…遮蔽・出現判定部
124…遮蔽・出現関係
125…スイッチ
126…基準領域抽出部
127…基準領域
128…第2の動きベクトル抽出部
129…第2の動きベクトル
130…ベクトルスケーリング部
131…スケーリングされた第2の動きベクトル
132…再探索フレーム
* 133…領域抽出部

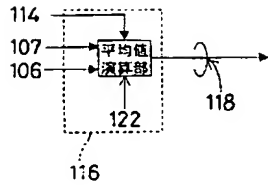
【図1】



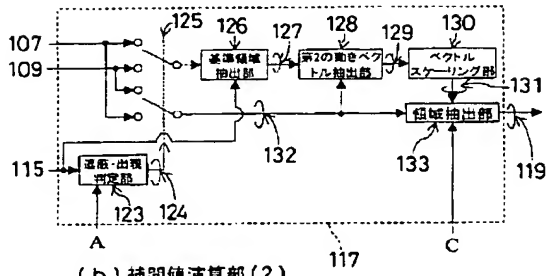
【図5】



【図 2】

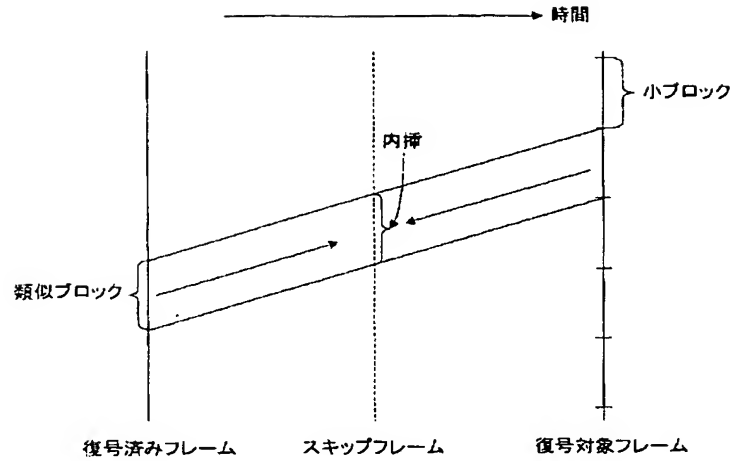


(a) 補間値演算部(1)

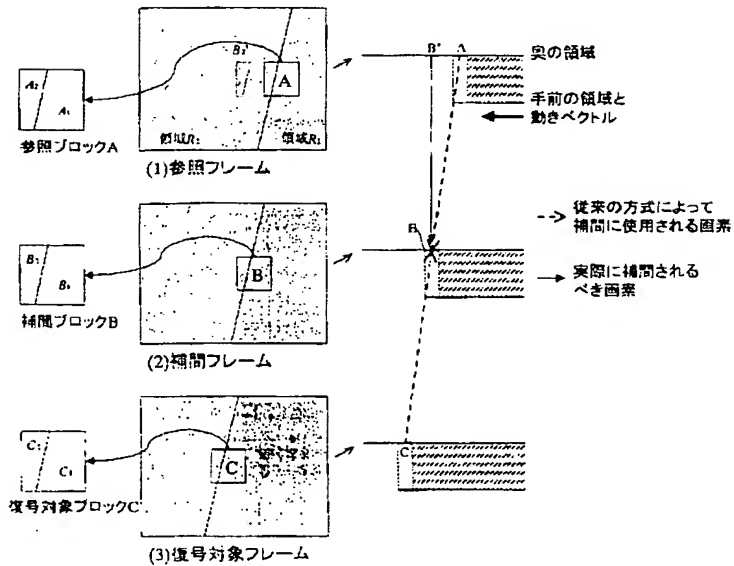


(b) 補間値演算部(2)

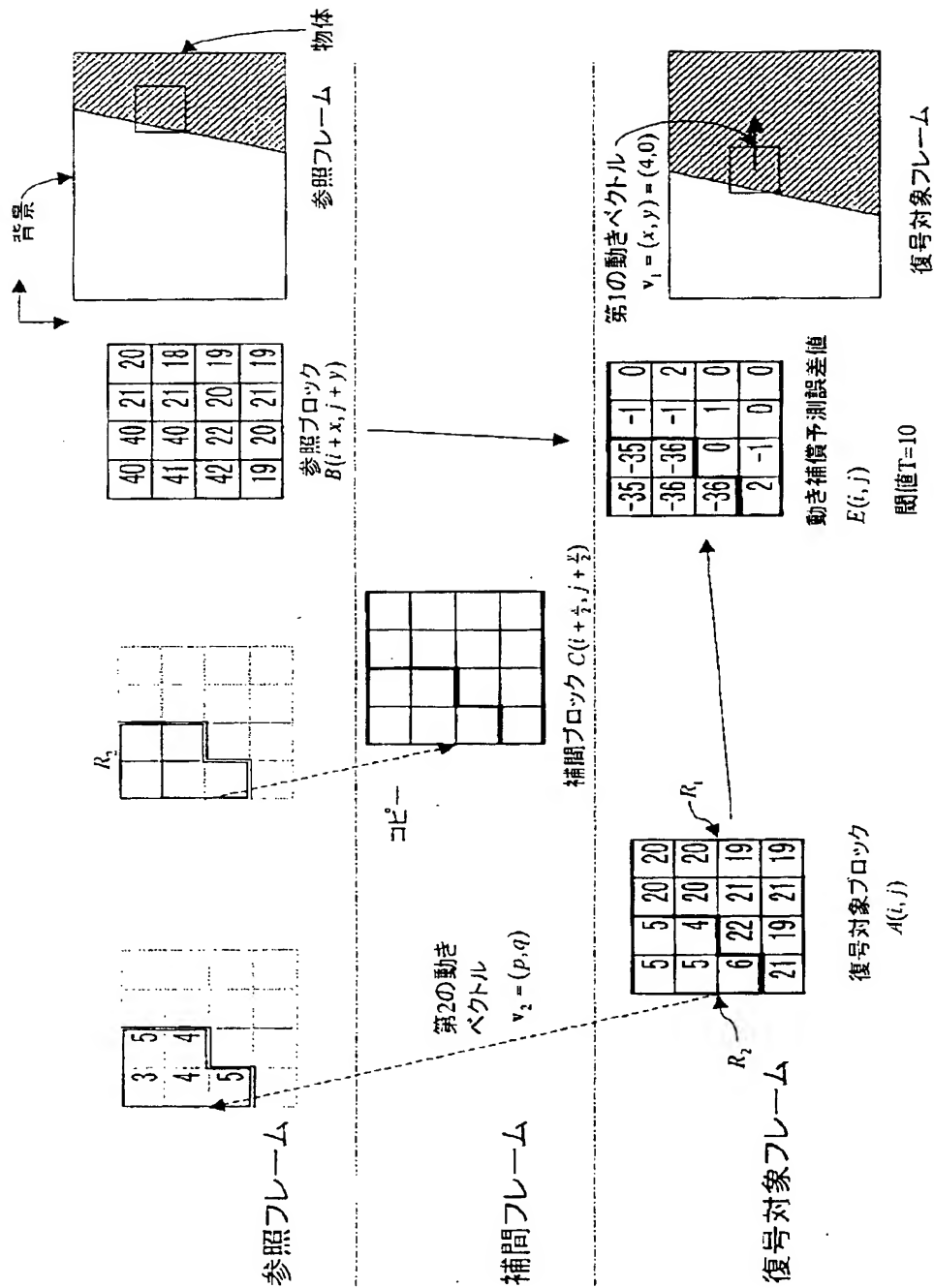
【図 4】



【図 6】



【図 3】



フロントページの続き

(72) 発明者 八島 由幸

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5C053 FA27 GB19 GB29 GB32 HA33
KA04 KA05 LA11 LA15
5C059. KK01 LB07 LB13 MA05 MD02
NN02 NN28 PP04 RB02 RC16
SS20 TA09 TB08 TC03 TD12
UA02 UA05 UA33 UA38 UA39